STANFORD UNIVERSITY LIBRARY
OCT 26 1911

Ueber

die Brüche des Schlüsselbeins und ihre Folgen.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER

MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

AN DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT

ZU BERLIN.

VON

Johannes Hevelke
Approb. Arzt aus Danzig
Assistenzarzt b. 1. Westpr. Fußart.-Reg. Nr. 11 (Thorn Rudack).

Tag der Promotion: 17. Juli 1911.

Emil Ebering, Berlin NW. 7, Mittelstr. 39.

79

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Referent: Prof. Dr. **Hildebrand.**

Meinen Eltern

in Liebe und Dankbarkeit.

Ueber die Brüche des Schlüsselbeins und ihre Folgen.

Interessante Untersuchungen über geschichtliche Frakturen hat Jones Wood gemacht (Einige Lehren aus alten Frakturen, Brit. med. Journ. 1908 Bd. 2). Er hat 200 Fälle von Knochenbrüchen, die aus ägyptischen Gräbern stammen, genau untersucht. Die ältesten Gräber stammen aus der Zeit von 4000 vor Christi Geburt; es dürften dies wohl die ältesten bekannten Frakturen sein.

Die häufigsten Frakturen, die er fand, sind die der Klavikula und des Vorderarms. Es ist nun sehr interessant zu sehen, daß die Heilungsresultate damals mindestens ebenso gute waren wie heutzutage, und zwar sind vielfach auch solche Knochenbrüche vorzüglich geheilt, bei denen infolge des Sitzes eine Schienenbehandlung auch heute so komplizierte Apparate nötig machen würde, daß deren Anwendung bei einem archäischen Chirurgen ganz ausgeschlossen erscheint. So zeigen schwere Becken- und Oberschenkelbrüche vorzügliche Heilungsresultate. Brüche des Femurschaftes heilten in der Mehrzahl der Fälle mit einer Verkürzung von nur 11 mm, der gebrochene Humerus zeigt meist nur eine Verkürzung von 3 mm. Im Gegensatz zu diesen schönen Resultaten waren die zahlreichen Schlüsselbeinbrüche fast stets sehr difform geheilt.

Man wird sich unwillkürlich fragen, warum sind denn so schwierige Brüche wie die des Beckens und des Oberschenkels so tadellos verheilt und warum die des Schlüssel-

beins mit einem augenscheinlich so schlechten Resultat. Diese Frage ist nicht nur zutreffend für jene Menschen, die vor fünf- bis sechstausend Jahren lebten, sondern sie kann auch heute in gleicher Weise aufgeworfen werden. Denn wer heutzutage Gelegenheit hat, zahlreiche Menschen körperlich zu untersuchen, wie z. B. der Militärarzt, der wird eine ähnliche Beobachtung machen wie Jones Wood, denn er wird sehen, daß eine glatte Heilung von Schlüsselbeinbrüchen, das heißt eine Heilung ohne Verschiebung der Fragmente selbst unserer hochentwickelten modernen Chirurgie in einer großen Zahl der Fälle nicht gelingt.

Unsere Aufgabe im folgenden soll es sein, über die Schlüsselbeinbrüche selbst, das heißt die Häufigkeit ihres Vorkommens, ihre Behandlungsarten zu sprechen und an der Hand dessen zu untersuchen, welche Folgen die verschiedenen Arten der Schlüsselbeinbrüche für den Betroffenen haben.

Der Schlüsselbeinbruch gehört nach der Vorderarmfraktur zu den häufigsten Brüchen, und zwar werden von den meisten Autoren 15 % als das Mittel angegeben.

Am häufigsten sind Kinder und jugendliche Individuen betroffen; doch finden wir Schlüsselbeinbrüche häufig auch in allen übrigen Lebensaltern, vom Kind im Mutterleib an bis hinauf ins späteste Alter. Gibson sah einen Fall, in dem das Schlüsselbein durch eine ungeschickte Hebamme, welche am Arm zog, intra partum gebrochen worden war, und Atkinson berichtet über eine Intrauterinfraktur der Klavikula (Bost. Med. and Surg. Journ. 1866). Ebenso berichtet Gurlt von einem Fall von Intrauterinfraktur der Klavikula.

Von den Geschlechtern ist natürlich, wie bei allen anderen Frakturen, auch hier das männliche, das den Fährnissen des öffentlichen Lebens ja in viel höherem Grade ausgesetzt ist als das weibliche, in erster Linie betroffen, und zwar rechnet man, wenn man von dem ersten Lebensdezennium absieht, in dem beide Geschlechter etwa gleichmäßig betroffen werden, daß das männliche Geschlecht reichlich neunmal so oft von Schlüsselbeinbrüchen betroffen wird als das weibliche.

Die Schlüsselbeinbrüche entstehen ungleich häufiger durch indirekte als durch direkte Gewalt, obwohl doch dieser schlanke Knochen in einer großen Ausdehnung völlig frei und ungeschützt liegt; und zwar ist die Ursache meist ein Fall auf die vorgestreckte Hand bei fixiertem Ellenbogen- und Schultergelenk, wobei der Stoß durch diese auf das Schlüsselbein übertragen wird. Bei Ueberbeanspruchung bricht dann die Klavikula, da sie ja an ihrem sternalen Ende durch das mächtig fixierte Brustbein wie durch eine feste Unterlage gestützt wird, an ihrer schwächsten Stelle, nämlich auf der Grenze des äußeren und mittleren Drittels oder auch etwas mehr der Mitte zu. Die angegebene Ursache ist die häufigste. Gelegentlich vorkommende andere sind: Muskelzug bei forciertem Erheben des Armes, beim Schlagen mit der Peitsche, beim Werfen, beim Aufspringen aufs Pferd, ferner Lasten, die die Schulter stark hinabdrücken, wobei ein Hypomochlion an der ersten Rippe entsteht und dort den Knochen brechen läßt, ferner Quetschungen, z. B. zwischen einem Wagen und einer Wand, beim Ueberfahrenwerden über die äußere Schulter, Schlag auf die äußere Schulter und noch andere mehr.

Mehrere Autoren nehmen an, daß die Fälle von indirekter Fraktur, die durch Muskelzug entstanden sind, wohl meist schon vorher erkrankte (Lues, Carcinom) oder abnorm brüchige Knochen betroffen haben. Doch ist es wohl gar nicht nötig, nach einer anderen als der rein mechanischen Deutung zu suchen, da wir doch z. B. bei den Kniescheibenbrüchen einen Parallelfall haben, der in einer großen Zahl der Fälle durch Muskelzug entsteht und den vollständig gesunden Knochen frakturieren läßt.

Durch direkte Gewalt kann die Klavikula an jeder Stelle, wo sie getroffen wird, brechen. Am häufigsten ist hier das am meisten exponierte äußere Drittel betroffen. Ursachen eines direkten Bruches sind: Schlag, Stoß, Schuß, Rückstoß des Gewehrs, Ueberfahrung und andere mehr.

Komplikationen der Schlüsselbeinbrüche sind selten; nur in wenigen Fällen hat man Verletzungen des Plexus brachialis, der A. und V. brachialis, des Ductus thoracicus und der Lungen beobachtet. Die hauptsächlichsten Ursachen für komplizierte Brüche sind Schuß und Säbelhieb. Der Vollständigkeit halber ist an dieser Stelle auf die komplizierten Frakturen kurz hingewiesen. Weiter unten wird auf sie genauer eingegangen werden, da wir sehen werden, daß gerade sie es sind, die ganz erhebliche Folgeerscheinungen nach sich ziehen.

Häufiger als die komplizierten Brüche treten Infraktionen auf, die namentlich bei kleinen Kindern kaum zu diagnostizieren sind, so daß erst später die eigenartige, rundliche Kallusanschwellung die eigentliche Natur des Leidens offenbart.

Anatomisch teilt man die Klavikula in drei Teile ein:

das innere, mittlere und äußere Drittel. Derselben Einteilung folgt man auch bei der Rubrizierung der Schlüsselbeinbrüche, indem man unterscheidet: Brüche im mittleren, äußeren und inneren Drittel. Die gewählte Reihenfolge ergibt die Häufigkeit des Vorkommens, im übrigen ist aber diese Einteilung so gewählt, weil die Symptome der Schlüsselbeinfrakturen je nach ihrem Sitz auch verschiedene sind.

Die Frakturen im mittleren Drittel respektive die auf der Grenze zum äußeren Drittel entstehen, wie schon erwähnt, fast stets durch indirekte Gewalt. Sie sind meist Schrägbrüche, und zwar verläuft der Bruchspalt von hinten oben und medianwärts nach vorn unten und lateralwärts oder auch umgekehrt.

Die Diagnose des vollständigen Bruches ist unschwer zu stellen. Wir haben stets eine beträchtliche Dislokation der Bruchenden. Der M. subclavius, der das Bestreben hat das äußere Klavikularende dem Sternum zu nähern, bewirkt eine Dislocatio ad longitudinem derart, daß sich die Bruchenden übereinanderschieben; außerdem zieht er auch das äußere Bruchstück abwärts, während das innere durch die sternale Portion des M. sternocleidomastoideus nach aufwärts gezogen wird. Hieraus resultiert eine Verschiebung ad axin. Da die Klavikula ja unmittelbar unter der Haut liegt, so sieht und fühlt man deutlich die mit nach unten offenem Winkel verschobenen Bruchenden. Die Klavikula selbst ist entsprechend verkürzt, was sich schon beim bloßen Anblick durch die geringere Schulterbreite der erkrankten Seite äußert. Außerdem ist die betreffende Achselhöhle nicht so gut zugänglich. Da wir die Enden der Klavikula als feste Punkte fühlen, können wir die Verkürzung direkt messen.

Krepitation ist meist fühlbar. Subjektiv klagen die Patienten über mäßige Schmerzen an der Bruchstelle, die besonders stark werden, wenn sie versuchen den Arm zu heben. Um den Brustschmerz möglichst zu verringern, haben die Patienten fast stets eine typische Körperhaltung: der Arm der erkrankten Seite steht entweder nach innen rotiert und adduziert oder er ist im Ellenbogengelenk gebeugt und wird von dem Arm der gesunden Seite gestützt. Den Kopf tragen die Patienten nach der gesunden Seite geneigt, um den M. sternocleidomastoideus zu entspannen.

Während wir bei Brüchen im mittleren Drittel also fast stets eine bedeutende Dislokation der Bruchenden haben, ist dies bei Frakturen im äußeren und inneren Drittel meist nicht der Fall, denn das äußere Ende ist durch das Ligamentum coraco-claviculare und acromio-claviculare, das innere durch das Ligamentum costo-claviculare und die mit dem Brustbein in Verbindung stehenden Gelenkbänder gesichert, alles kräftige Bandmassen, die den Knochen umgreifen und eine Dislokation nicht zulassen.

Die Brüche des äußeren Drittels entstehen im Gegensatz zu denen des inneren und mittleren Drittels meist durch direkte Gewalt. Wie gesagt, sind hier die Bruchenden durch Bandmassen vor einer Dislokation geschützt, doch kommt es in seltenen Fällen vor, daß auch diese Bandmassen zerstört werden, und dann kommt es meist zu einer sehr starken Dislokation derart, daß durch den Muskelzug des sich an das äußere Fragment inserierenden M. trapez. dieses derartig in die Höhe gezerrt wird, daß es gelegentlich vertikal aufrecht steht und man eine fast rechtwinklige Stellung der Bruchenden findet.

Die seltenen, meist durch direkte Gewalt entstehenden Brüche im inneren Drittel zeigen ebenfalls meist keine Dislokation der Bruchenden. Nur ganz nahe am sternalen Ende findet sich eine seltene Fraktur, bei welcher sich das lange äußere Bruchstück nach vorn und unten vorlagert, eine Verletzung, die in ihrem Mechanismus und ihrem klinischen Bilde eine Luxatio claviculae praesternalis vortäuschen kann.

Aus dem Gesagten ist ersichtlich, daß die Diagnose eines Schlüsselbeinbruches für gewöhnlich eine recht einfache ist. Weisen schon die subjektiven Beschwerden — Schmerz und Funktionsstörung — auf den Sitz und die Art der Erkrankung hin, so ist besonders die Arm- und Kopfhaltung, die leicht fühl- und sichtbare Dislokation an der Bruchstelle kaum zu verkennen.

Die Behandlung der Schlüsselbeinbrüche richtet sich ganz danach, ob eine Dislokation vorhanden ist oder nicht. In allen Fällen, in denen sich keine oder nur ganz geringe Verschiebung der Bruchenden eingestellt hat, sieht man von einem regelrechten Verband ganz ab und begnügt sich damit, den Arm ruhig zu stellen und zu heben, was durch ein einfaches Armtragetuch leicht zu erreichen ist. Dafür wendet man von vorneherein ausgiebig die Massage an, indem die Bruchstelle und die Muskeln des Halses, der Schulter und des Rückens anfangs vorsichtig, später kräftig massiert werden, ebenso werden sofort aktive und passive Bewegungen im Schultergelenk zur Anwendung gebracht.

Anders verhält es sich, wenn eine Dislokation vorhanden ist. Diese sucht man natürlich nach Möglichkeit zu beseitigen. Da man nun kein Mittel hat, das auf das Schlüsselbein direkt einwirkt, so wird man zunächst durch Be-

wegungen des Oberarms mitsamt der Schulter festzustellen suchen, in welcher Stellung die Dislokation verschwindet. Diese Reduktion wird z. B. dadurch sehr gut erreicht, daß ein Assistent hinter dem sitzenden Patienten stehend eventuell unter Anstemmen des Knies gegen den Rücken dessen Schultern kräftig nach hinten zieht, oder indem man den Patienten auf ein zwischen seine beiden Schultern gelegtes Rollkissen lagert. So verhältnismäßig leicht aber die Reduktion gelingt, um so schwieriger ist die Retention zu erreichen. Hierzu sind eine große Zahl — Gurlt hat über 70 zusammengestellt — Verbände empfohlen worden. Wie man schon aus dieser großen Zahl vermuten kann, gibt es jedoch keinen Verband, der ein absolut gutes Resultat verbürgt.

Die zurzeit am häufigsten in Anwendung gebrachten Verbände sind die von Désault, Velpeau und Sayre empfohlenen. Diese sollen im folgenden genauer beschrieben werden. Von einer Aufzählung der anderen soll abgesehen werden, da dies nicht in den Rahmen der Abhandlung paßt.

Nach Désault verfährt man folgendermaßen: Zunächst wird ein gut gepolstertes Kissen in die Achselhöhle fest eingelegt und mit einigen Bindentouren um den Thorax fixiert. Dann wird der im Ellenbogen rechtwinklig gebeugte Arm fest an den Rumpf gedrückt und so unter Rückwärtsziehen und Heben der Schulter mittels schräger und zirkulärer Touren fixiert. Schließlich werden noch, um die Schulter noch wirksamer zu heben, einige ganz bestimmte Bindentouren angelegt, deren genauere Schilderung hier zu weit führen würde; man findet sie in jedem größeren Lehrbuch der Chirurgie.

Einfacher und doch recht zweckmäßig ist der Velpeausche Verband. Seine wagerecht um Brustkorb und Arm geführten Bindengänge drängen den letzteren über ein Achselkissen in starke Abduktion und hebeln hierdurch das akromiale Bruchende nach außen; seine senkrecht vom spitzwinklig gebeugten Ellenbogen zur gesunden Schulter, auf der die Hand der betroffenen Seite ruht, ziehenden mit den wagerechten abwechselnden Bindengänge aber heben die Schulter sehr wirksam in die Höhe. Diesen Verband legt man gern bei unruhigen Kindern und dann mit gestärkten Gazebinden an.

Die geschilderten Verbände geben oft ein gutes Resultat, doch haben sie von vornherein den Fehler, daß sie, da sie den Thorax mit Binden umgeben, entweder, wenn sie wirklich fest und sicher sitzen, die Atmung des Patienten sehr behindern, oder andernfalls sich wegen der Atembewegungen bald lockern und verschieben, so daß sie nun nicht mehr recht wirksam sind.

Um diesem Uebelstande zu begegnen, hat Sayre einen Verband angegeben, der die Bruchenden in recht guter Stellung hält, ohne so sehr einschnürend und atemhemmend zu wirken. Er sucht durch Heftpflasterstreifen von Handbreite, welche in bestimmter Reihenfolge und Lage angelegt werden, die Reposition der Fragmente zu erzielen und die reponierten Fragmente in richtiger Lage festzuhalten. Bei dem typischen Klavikularbruch kommt es ja erstens darauf an, den Arm und die Schulter zu heben und nach außen zu rotieren. Diesem Zweck dient der erste Streifen des Verbandes, indem er an der inneren Seite des Oberarms der betroffenen Schulter beginnt und allmählich aufsteigend und

dadurch den Arm hebend um dessen Vorder- und Außenseite herumgeht und über den Rücken bis zur gesunden Thoraxseite in die Axillarlinie läuft, hierbei den Arm und die Schulter nach außen drehend. Die zweite Tour verstärkt die Hebung des Armes und der Schulter, indem sie von der Schulter der gesunden Seite schräg vorn über den Thorax und den im Ellenbogen spitzwinklig gebeugten Arm zieht, am Ellenbogen nach hinten umbiegt, um schräg aufwärts vom Rücken zur gesunden Schulter zurückzukehren. Der dritte Streifen endlich soll unmittelbar auf die Fragmente wirken, welche ja meist einen Winkel bilden, dessen Scheitel nach hinten und oben steht. Zu diesem Zweck wird der dritte Streifen am Handgelenk befestigt und unmittelbar über die Bruchstelle, über welche ein kleines Wattepolster kommt, gezogen und am Rücken befestigt.

Außer diesen drei Verbänden gibt es noch eine Unmenge anderer, die teils mit einfachen Mitteln arbeiten, teils auch ganz komplizierte Maschinen darstellen, die Brust, Arm und Schulter in einen richtigen Eisenpanzer legen, um so feste Stütz- und Angriffspunkte für einen wirksamen Extensionszug zu finden. Ja, einige Chirurgen gehen auf dem Gebiete der korrekten Einrichtung sogar so weit, daß sie die verschobenen Bruchenden mittels Naht fixieren.

Was die zur Heilung der Schlüsselbeinbrüche erforderliche Zeit anlangt, so schwankt sie bei Kindern zwischen 15 und 20, bei Erwachsenen zwischen 20 und 40 Tagen. Man kann also mit gutem Recht bei einem Erwachsenen 4 Wochen als denjenigen Termin annehmen, bis zu welchem die meisten Schlüsselbeinbrüche solide geheilt sind und die Arbeitsfähigkeit wiederhergestellt ist. Die Heilung kann in

einzelnen Fällen auch schon viel früher erfolgen, doch dürften dies Ausnahmen sein. So berichtet Wallace einen Fall aus dem Pennsylvania-Hospital, welcher schon nach acht Tagen geheilt war, und einen anderen, in dem die Heilung nach neun Tagen beendet war.

Andererseits kommen aber auch Fälle vor, wo sich die Konsolidation bis zu vier Monaten verzögert.

Sehr gewöhnlich aber kommt die Heilung ohne alle Schwierigkeiten zustande, wobei auch die nicht reponierten Bruchenden in ihrer fehlerhaften Stellung durch haltbaren Kallus miteinander fest verbunden werden.

Wir kommen jetzt zu den eigentlichen Folgen des Schlüsselbeinbruchs. Und zwar sollen die Folgen angeführt werden, wie sie einerseits unmittelbar nach dem Trauma auftreten, andererseits sich erst während der Behandlung oder beendeter Heilung einstellen.

Die einfachste und leichteste Verletzung liegt zweifellos dann vor, wenn es sich um eine Infraktion oder einen kompletten Bruch ohne oder mit nur geringer Verschiebung der Bruchenden handelt, wie wir es meist bei den Brüchen im inneren und äußeren Drittel finden. Was in diesem Falle die Funktionsstörung des Armes angeht, so ist sie in den allermeisten Fällen eine auffallend geringe. Allerdings kommen ja Fälle vor, da der Verletzte wegen der heftigen Schmerzen jede Bewegung des Armes und der Schulter vermeidet, namentlich den Arm nicht bewegen, bezw. nicht abduzieren kann. Jedoch in der großen Mehrzahl der Fälle ist man trotz der deutlich vorhandenen Fraktur erstaunt über die geringe Beschränkung in der Funktion des Armes. Solche Verletzte gehen nach der Fraktur, oft ohne daß sie eine

Ahnung von einer Verletzung haben, ihrer Beschäftigung gleichmäßig nach, und erst ganz zufällig oder dann, wenn durch die Kallusbildung eine sichtbare Geschwulst an dem Schlüsselbein sich einstellt, werden sie auf die vorhergegangene Fraktur aufmerksam. Daher kommt es, daß gar häufig die Fraktur ganz ohne Behandlung bleibt und daß sie, falls keine sofort ins Auge springende Verschiebung eingetreten war, von dem Arzte übersehen wird. Man muß also namentlich in zweifelhaften Fällen und in denen, da die Fraktur des medialen oder lateralen Drittels ohne Dislokation blieb, sehr aufmerksam untersuchen, die Klavikula von einem zum anderen Ende systematisch abtasten, um eventuell durch den Nachweis des charakteristischen, heftigen, zirkumskripten Bruchschmerzes bei Druck die vorliegende Knochentrennung zu finden. Eine bleibende Folge haben diese Brüche ohne oder mit nur geringer Verschiebung nicht im Gefolge. Wenn nach etwa 4 Wochen die knöcherne Heilung eingetreten ist, besteht wieder völlige Gebrauchsfähigkeit der betreffenden Extremität. Für die Zeit der vierwöchentlichen Behandlungsdauer wird man den Verletzten allerdings um 100 % in seiner Erwerbsfähigkeit beschränkt anzusehen haben.

Ungünstiger liegt der Fall, wenn wir einen Bruch mit größerer Verschiebung vor uns haben. Wegen der gleichzeitig bestehenden mehr oder weniger ausgedehnten subkutanen Weichteilverletzungen und dem dadurch bedingten Bluterguß, der eine schmerzhafte Spannung der verletzten Gewebe nach sich zieht, vermeiden die Patienten ängstlich jede Bewegung des Armes, und selbst bei Aufwendung aller

Energie lähmt der heftige Schmerz jeden Gebrauch der Extremität.

Wirklich schwere Folgeerscheinungen treten bei denjenigen, glücklicherweise sehr seltenen Brüchen mit starker Dislokation auf, bei denen die Bruchenden eine Verletzung der in der Nähe gelegenen wichtigen Organe, als A. und V. subclavia, Plexus brachialis, Ductus thoracicus, Lungen hervorrufen.

Als eine sehr ernste Verletzung ist die der großen Gefäße durch Knochensplitter zu betrachten. Ein großes Hämatom in dieser Gegend und eventuelle Pulsation des Tumors spricht für die Verletzung eines großen Gefäßes, das Fehlen des Pulses an dem betreffenden Arm für die Durchtrennung der Arterie. Ogle fand bei einem Mann, der durch einen herabstürzenden Ast gegen ein Geländer geworfen war, Fraktur beider Klavikeln mit bedeutendem Bluterguß, und bei der Obduktion fand sich in der Vena jugularis interna ein erbsengroßer, ovaler Riß, hervorgerufen durch einen Splitter des verletzten Schlüsselbeins. John E. Erichson (The Science and Art of Surgery, Deutsche Uebersetzung) beobachtete bei einer durch einen direkten Schlag verursachten Komminutivfraktur des Schlüsselbeins eine Ruptur der A. subclavia. Es erfolgte ein bedeutendes Blutextravasat und drohte Gangrän des Armes. Trotz der schweren Verletzung genas der Patient. In einem anderen Falle fand sich eine Komminutivfraktur des linken Schlüsselbeins, unter welcher sich eine handgroße Anschwellung fand, die synchron mit den Kontraktionen des Herzens pulsierte.

Die Prognose der Verletzungen der großen Gefäße ist sehr schlecht; es enden 70—80 % der Fälle durch primäre

oder sekundäre Blutung tödlich. König empfiehlt bei Gefäßverletzungen in der Nähe des Schlüsselbeins die temporäre Resektion dieses Knochens zu machen, wodurch die betroffenen Stellen besser bloßgelegt werden. Es wird in solchen Fällen häufig zur Unterbindung der A. subclavia kommen, die, wenn irgend möglich an der verletzten Stelle gemacht werden soll.

Verletzungen des Nervenstammes finden sich ebenso selten wie Gefäßverletzungen. Strohmeyer erwähnt, daß er sich einmal genötigt sah bei einer Schußfraktur des Schlüsselbeins eine Resektion zu machen, weil sich das äußere spitze Fragment in den Plexus eingebohrt hatte und auf andere Weise nicht zu entfernen war. Gibson berichtet (Principles of Surgery, 6 Edit. Vol. I p. 271), daß ein junger Mann von einem herabfallenden Baumast derartig auf das Schlüsselbein getroffen wurde, daß dieses in mehrere Stücke zerbrach. Dadurch, daß die Fragmente hinter und unter das Niveau der ersten Rippe getrieben waren und den Plexus brachialis vollständig komprimiert hatten, folgte vollständige Paralyse und Atrophie des ganzen Armes. G. glaubte nicht, daß eine Operation irgendeinen Erfolg verspräche; infolgedessen unterblieb ein chirurgischer Eingriff. Wie wir aus den angeführten Fällen ersehen, ergeben solche Verletzungen des Plexus brachialis eine sehr schlechte Prognose. Es tritt eine komplette Atrophie und Paralyse des betreffenden Armes ein, die selbst nach entsprechender Behandlung sich nur wenig bessert.

In sehr seltenen Fällen kann es sich ereignen — in der Literatur ist wohl nur der unten angeführte Fall bekannt —, daß bei einem Schlüsselbeinbruch eine Verletzung

des Ductus thoracicus eintritt. Lenthin berichtet in den „Beyträgen zur ausübenden Arzneywissenschaft“ (Leipzig 1789) von einer Magd, die im Anschluß an einen Unfall, bei der ihr ein Holzstoß auf das linke Schlüsselbein fiel, eine Geschwulst auf der linken Brustseite bekam, die sich immer mehr vergrößerte, linke Brustseite, Schulter und Rücken einnahm und schließlich nach 4 Monaten den Tod der Patientin infolge Auszehrung zur Folge hatte. Die Sektion ergab eine Verletzung des Ductus thoracicus an seiner Einmündung in die Vena subclavia. Von dieser Stelle aus hatte sich der Chylus mit Blut untermischt in die Gewebe ergossen und die oben erwähnte Geschwulst hervorgerufen. Brünninghausen führt die Verletzung auf einen Schlüsselbeinbruch zurück. —

Anspießungen der Lungenspitze kommen hin und wieder vor, ohne eine wesentliche Gefahr für das Leben und die Gesundheit des Patienten zu bringen. Es findet sich in diesen Fällen ein mehr oder weniger ausgedehntes Hautödem, das in einigen Tagen schwindet. Die Heilung nimmt dann ihren gewöhnlichen Verlauf.

In vereinzelten Fällen kommt es zur Durchspießung der Haut durch die Fragmente. Wir haben es dann mit einer komplizierten Fraktur zu tun, die sich in nichts von anderen komplizierten Frakturen, z. B. denen am Unterschenkel unterscheidet. Man wird fast stets in solchen Fällen, wo die Haut bereits durchtrennt ist, sei es durch die Fragmente oder durch einen von außen wirkenden Körper, unter Erweiterung der bereits gesetzten Wunde die Fragmente mittels Naht miteinander vereinigen, und dann meist zu einem Re-

sultat kommen, das sowohl in bezug auf die Funktion wie auf gutes Aussehen nichts zu wünschen übrig läßt.

Was die komplizierten Frakturen der Klavikula anlangt, bei denen die Weichteile samt der Haut in größerer Ausdehnung verletzt sind, so kommt es hierbei darauf an, ob die Wunde per primam heilt oder ob sie infiziert ist. Im ersten Falle unterscheidet sich der Verlauf in nichts von einer nicht komplizierten Fraktur, im zweiten wird die Heilung zwar durch die Eiterung aufgehalten, aber bei der großen Bildungsfähigkeit von Kallus kommt es doch, wenn auch später zu einer festen knöchernen Verbindung. Die Nachbehandlung mit Bewegung, Massage, Elektrizität wird hier allerdings eine längere sein müssen, da wegen der verlängerten Heilungsdauer infolge der fixierenden Verbände eine ziemliche Versteifung und Muskelatrophie eintritt.

Wie schon erwähnt, tritt beim Schlüsselbeinbruch nach etwa 4 Wochen eine feste knöcherne Heilung ein und wir haben gesehen, daß bei den Brüchen, bei denen eine Verschiebung der Fragmente nicht vorhanden war, die völlige Arbeitsfähigkeit mit diesem Augenblick wiederhergestellt ist.

Was nun die difform geheilten Schlüsselbeinbrüche anlangt, so müßte man glauben, daß sie auch eine entsprechende Bewegungsstörung der betreffenden Schulter und des Armes im Gefolge haben müßten. Wenn wir von den seltenen Komplikationen, die zuweilen mit einer Difformität verbunden sind und die später besprochen werden sollen, absehen, so kommen wir zu dem Resultat, daß selbst stark difform geheilte Schlüsselbeinbrüche für die motorische Funktion der betreffenden Extremität keinen Nachteil im Gefolge haben und daß der Schönheitsfehler meist der einzige Nachteil ist,

den solche Kranke von ihrem Unfall her als bleibenden Ueberrest zurückbehalten.

Solche difform geheilten Brüche stören die Funktion des Armes zwar in keiner Weise, doch gibt die Difformität, wenn sie prominent ist, bei solchen Leuten, die Lasten auf der Schulter tragen, oft zu Klagen Anlaß, namentlich finden wir beim Militär öfters Leute, die mit einem alten difform verheilten Bruch bisher die schwersten Arbeiten verrichtet haben, jetzt aber infolge des schmerzhaften Drucks des Tornisterriemens auf die Bruchstelle unfähig sind den Tornister zu tragen. In vielen Fällen werden sich die Beschwerden durch eine Operation, bei der das prominente oder spitze Fragment, das die Weichteile malträtiert, fortgemeißelt wird, beseitigen lassen; in einigen anderen Fällen wurden solche Leute dienstuntauglich.

Die Difformität ist also kein so sehr ins Gewicht fallender Fehler. Was höher zu veranschlagen ist, ist die Muskelatrophie und Gelenkversteifung der Schulter und des Armes, die nach der vollkommenen etwa dreiwöchentlichen — so lange bleiben die Verbände gewöhnlich liegen — Untätigkeit oft ziemlich hochgradig sind und erst durch Nachbehandlung mittels Elektrizität, Massage, Bewegungsübungen dem alten Kräftezustand weichen, aber auch oft, namentlich bei älteren Leuten, sich nicht völlig beseitigen lassen, so daß daraus Beschränkungen der Arbeitsfähigkeit bis zu 50 % resultieren. Deswegen haben die meisten modernen Chirurgen bei der Behandlung der Schlüsselbeinbrüche mit Verschiebung der Bruchenden von einem fixierenden Dauerverbande abgesehen. Sie lassen diesen nur in den ersten Tagen nach dem Unfall tragen und beginnen frühzeitig — manche schon

vom dritten Tage an — mit vorsichtigen Bewegungsübungen und mit Massage.

Man wird zu dieser Therapie um so mehr ermuntert, als die gewöhnliche Folge zu frühzeitiger Bewegungsübungen bei anderen Knochenbrüchen, nämlich das Ausbleiben der Konsolidation, bei den Schlüsselbeinbrüchen so selten ist, daß die Zahl der beobachteten Pseudarthrosen eine äußerst geringe ist. In den in der Literatur veröffentlichten Fällen war der Sitz der Pseudarthrose meistenteils, sowohl bei der einseitigen als beiderseitigen Affektion die Mitte und die Grenze des mittleren und äußeren Drittels, selten das Akromialende. Die Gelenkbildung war in einzelnen Fällen eine ziemlich vollkommene. Aber auch hier finden wir ebenso wie bei den difform geheilten Brüchen, daß fast in allen Fällen, selbst wenn es sich um beiderseitige Pseudarthosen handelte, die Bewegungen der betreffenden Oberextremität so gut wie gar nicht gestört waren, und daß die Patienten in ihnen eine oft sehr bedeutende Kraft besaßen. In einem einzelnen Falle (Malgaigne, Fraktures), wo es sich um eine doppelseitige Fraktur und später eingetretener Pseudarthrose mit beträchtlicher Uebereinanderschiebung der Fragmente handelt, wird berichtet, daß der Patient die Schultern nur wenig zurückziehen konnte, sie aber vorne derartig einander nähern konnte, daß sie gewissermaßen Flügel bildeten, die die Brust bedeckten und die zwischen sich vor dem Sternum nur einen Zwischenraum von 7,5 cm hatten. Bei dieser Bewegung legten sich die Schulterblätter an die Seiten des Rumpfes an und es erschien der Rücken seitlich abgerundet, fast wie ein Skelett ohne Arme. Die Schultern konnten auch willkürlich gehoben werden, aber nur wenig, da es den

Muskeln an Kraft gebrach. Patient konnte beide Arme bis zum rechten Winkel mit dem Rumpf haben, aber nicht höher. Dabei wurde zuerst die ganze Schulter erhoben und gleichzeitig nach vorne und innen gebracht. Wenn sie stillstand, wirkte der Deltoideus ein und erhob den Arm. Das Schulterblatt blieb fast unbeweglich und sein unterer Winkel rückte bei der stärksten Erhebung des Armes kaum um 2 cm vor. Mochte der Arm aktiv oder passiv erhoben werden, so wurde diese Bewegung auf beiden Seiten durch eine schmerzhafte Empfindung in der Achselhöhle aufgehalten. Bei allen diesen Bewegungen erhob sich das innere Fragment beider Schlüsselbeine so weit, daß es einen Winkel von 45° mit der Horizontalen bildete. Die Bewegungen der Hand und des Vorderarms waren ganz frei, jedoch empfand Patient, wenn er mehr als gewöhnlich arbeitete, Schmerz an der Insertion des M. pectoralis maior am inneren Fragment, ebenso bei stürmischem Wetter. Diese Muskelportion war auch stärker gezerrt als jede andere. —

Der angeführte Fall ist als völlig vereinzelt dastehendes Kuriosum aufzufassen und kann an der Tatsache nichts ändern, daß Pseudarthrosen bei Schlüsselbeinbrüchen äußerst selten auftreten und selbst wenn sie sich finden, auf die Funktion der betreffenden oberen Extremitäten kaum einen Einfluß haben.

Der Grund für das seltene Vorkommen der Pseudarthrosen ist in der üppigen Kallusbildung zu suchen, die sich an diesem Knochen mehr als an den meisten andern findet. So förderlich dieser Umstand für die Verhütung einer Pseudarthrose ist, so störend kann er unter gewissen Umständen durch seine Mächtigkeit werden, wenn er einen

Druck auf die dicht unter der Klavikula liegenden großen Gefäße und Nervenstämme ausübt oder mit der ersten Rippe oder dem Processus coracoideus verwächst.

Im Museum der Richmond Hosp. School befindet sich ein Präparat von Schlüsselbeinfraktur mit abnormer Kallusbildung, bei dem die ganze äußere Fläche der Klavikula mit Ausnahme ihrer oberen Fläche mit einer enormen Knochenablagerung bedeckt ist, welche den Durchmesser bis auf 5 cm vergrößert. Die Klavikula ist mit dem hinteren Teil des Processus coracoideus vermöge eines ungeheueren knöchernen Strebepfeilers, der sich mit der Wurzel dieses Fortsatzes dicht neben der Incisura scapulae vereinigt, ankylosiert. Es findet sich keine Spur des Lig. conoid. oder trapezoid., sondern ihre Stelle wird von dem Knochen eingenommen. In einem anderen Falle berichtet Kugler (Praktische Abhandlung sämtlicher Knochenbrüche am menschlichen Körper, Wien) von einem neun Monate alten Kind mit einem unbeachtet gebliebenen Schlüsselbeinbruch, daß das äußere Ende samt der Schulter herabgesunken und mit der I. Rippe durch Kallus vereinigt war, während sich das Brustende nach vorne abgerundet hatte und frei beweglich war. Solche Bildungen von Brückenkallus sind für die Funktion des betreffenden Armes von großem Einfluß und namentlich bei einem Vorhandensein einer knöchernen Verbindung zwischen Klavikula und Processus coracoideus gelingt wegen der Feststellung der Skapula die Erhebung des Armes nur wenig über die Horizontale.

Was die Folge der Druckwirkung eines hypertrophischen Kallus angeht, so werden von den verschiedensten Autoren Fälle angeführt, wo Parästhesien und Schwächezustände mit

schwerer Gebrauchsschädigung des Armes auftraten. So berichtet Schneider (in Bergmann, Handbuch der praktischen Chirurgie) von einem Fall von beiderseitiger Klavikularfraktur, wo auf der einen Seite Zittern und Schwäche des Armes zurückblieb, was auf den Druck des voluminösen Kallus auf den Plexus zurückzuführen war.

Ganz ähnliche Lähmungserscheinungen finden sich vereinzelt als Folge eines unzweckmäßig angelegten Verbandes; sie werden dann durch ein stark auf den Plexus drückendes Achselkissen herbeigeführt. Hamilton (New-York Journ. of Med. 1857) berichtet von einer 51 jährigen Dame, bei der wegen starker Dislokation der Fragmente 48 Tage lang ein sehr festsitzender Verband mit Achselkissen getragen wurde. Nach dieser Zeit war die Klavikula mit $1^1/_2$ cm Uebereinanderschiebung vereinigt, der ganze Arm sehr geschwollen, sehr empfindlich, vollständig bewegungsunfähig. Während der Zeit, daß die Patientin in H.s Behandlung war, trat zwar eine allmähliche Besserung des Zustandes ein, was die Anschwellung und Schmerzhaftigkeit betrifft, die Paralyse war jedoch nicht viel geringer geworden.

Wie weit ein solcher Kallus oder auch die Erschütterung beim Unfall selbst einen Einfluß hat auf die Entstehung einer späteren Erkrankung des Nerven, ist noch nicht genügend geklärt. Doch gibt es Fälle, wo ein Zusammenhang zwischen beiden sich nicht sicher in Abrede stellen läßt. Erwähnt sei ein Fall von linksseitigem Schlüsselbeinbruch mit langwieriger zweijähriger Nachbehandlung. Patient bekam 6 Jahre nach dem Unfall eine Schüttellähmung im linken Arm, die im Laufe der Zeit auch auf den rechten Arm überging. Patient prozessierte wegen dieser Erscheinung, die er als

Unfallfolge gewürdigt wissen wollte, gegen seine Berufsgenossenschaft und erreichte, daß ein Obergutachten aus der Königlichen Charité, Berlin sich dahin aussprach, daß ein Zusammenhang zwischen Unfall und jetzigem Leiden nicht sicher in Abrede gestellt werden könne, indem es sich auf den Standpunkt stellte, daß die Disposition zur jetzigen Krankheit wohl vorhanden gewesen wäre, der vor 6 Jahren erlittene Unfall aber das auslösende Moment gewesen sei, und billigte dem Patienten 50 % der Vollrente zu.

Zum Schluß dieser Ausführungen sei noch auf den doppelseitigen Schlüsselbeinbruch hingewiesen, dessen Folgen bei normalem Heilungsverlauf im wesentlichen keine andern sein werden als die des einseitigen.

Fassen wir alles noch einmal zusammen, so kommen wir zu dem Resultat, daß ein gewöhnlicher unkomplizierter Schlüsselbeinbruch den Betroffenen etwa 4 Wochen arbeitsunfähig macht; dann aber ist, gleichviel ob glatte oder difforme Heilung eingetreten ist, die Arbeitsfähigkeit in der Regel wieder hergestellt. Die Fälle, in denen Komplikationen mit leichteren oder schwereren Folgen eintreten, sind in ihrer Zahl so verschwindend klein, daß sie an der Tatsache, der Schlüsselbeinbruch gibt eine gute Prognose, nichts ändern können.

Literatur.

Bardenheuer, Leitfaden der Behandlung von Frakturen und Luxationen mittels Feder- resp. Gewichtsextension, Stuttgart 1890.

Bergmann, Handbuch der praktischen Chirurgie, Stuttgart 1901.

Brüninghausen, Ueber den Bruch des Schlüsselbeins, Würzburg 1791.

Dums, Handbuch der Militärkrankheiten, Leipzig 1896.

Gurlt, Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen, Berlin 1862.

Hamilton, Knochenbrüche und Verrenkungen, Göttingen 1877.

Helferich, Atlas und Grundriß der traumat. Frakt. u. Luxationen.

Hoffa, Handbuch der Frakturen und Luxationen, Würzburg 1896.

Kocher, Encyklopädie der gesamten Chirurgie.

Leser, Die spezielle Chirurgie, Jena 1904.

Lohsen, Grundriß der Frakturen und Luxationen, Stuttgart 1897.

Stetter, Kompendium d. Lehre v. d. frischen subkutanen Frakturen, Berlin 1888.

Tillmanns, Lehrbuch der speziellen Chirurgie, Leipzig 1904.

Wilhelm, Ueber den Bruch des Schlüsselbeins, Würzburg 1822.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Johannes Heinrich Theodor Hevelke, evangelischer Konfession, Assistenzarzt beim 1. Westpreußischen Fußartillerieregiment Nr. 11, Sohn des Pfarrers Johannes Hevelke in Danzig, wurde am 1. Juni 1883 zu Danzig geboren. Er besuchte das Königliche Gymnasium zu Danzig und verließ es Ostern 1904 mit dem Zeugnis der Reife. Im Sommersemester 1904 studierte er Medizin auf der Albertus-Universität zu Königsberg und wurde im Herbst 1904 bei der Kaiser Wilhelms-Akademie, Berlin, immatrikuliert, die er nach einem Studium von zehn Semestern im Frühjahr 1909 verließ, um als Unterarzt bis Frühjahr 1910 das gesetzlich vorgeschriebene praktische Jahr im Königlichen Charité-Krankenhause abzuleisten. Während dieses Jahres war er tätig auf den Kliniken der Geh. Med.-Räte Heubner, Hildebrand, His und Fränkel.

Am 28. Juni 1910 vollendete Verfasser die ärztliche Staatsprüfung und erhielt die Approbation als Arzt.

Während seiner Studienzeit hörte Verfasser die Vorlesungen folgender Herren: Benda, Bier, Brieger, Bumm, Claisen, Drude, Engelmann, Engler, E. Fischer, B. Fränkel, Frey, Goldscheider, Hertwig, Heubner, Hildebrand, Hiller, His, Hoffmann, A. Koehler, Kraus, v. Leyden, Lesser, Liebreich, v. Michel, Olshausen, Orth, Passow, Rubner, F. E. Schulze, Schwendener, Sonnenburg, Straßmann, Stumpf, Thierfelder, H. Virchow, Waldeyer, Warburg, Williger, Ziehen.

Allen diesen seinen verehrten Lehrern spricht Verfasser seinen ehrerbietigsten Dank aus, ganz besonders Herrn Prof. Dr. A. Koehler für die Anregung zur vorliegenden Arbeit.